

**Bibliographic Fields****Document Identity**

(19)【発行国】	(19) [Publication Office]
日本国特許庁(JP)	Japan Patent Office (JP)
(12)【公報種別】	(12) [Kind of Document]
公開特許公報(A)	Unexamined Patent Publication (A)
(11)【公開番号】	(11) [Publication Number of Unexamined Application]
特開平9-45132	Japan Unexamined Patent Publication Hei 9 - 45132
(43)【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成9年(1997)2月14日	1997 (1997) February 14 days

**Public Availability**

(43)【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成9年(1997)2月14日	1997 (1997) February 14 days

**Technical**

(54)【発明の名称】	(54) [Title of Invention]
導電ペースト	<b>CONDUCTIVE PASTE</b>
(51)【国際特許分類第6版】	(51) [International Patent Classification, 6th Edition]
H01B 1/22	H01B 1/22
C09D 5/24 PQW	C09D 5/24 PQW
161/06 PHF	161/06 pH F
163/00 PJP	163/00 PJP
H01B 1/00	H01B 1/00
H05K 1/09	H05K 1/09
【FI】	[FI]
H01B 1/22 A	H01B 1/22 A
C09D 5/24 PQW	C09D 5/24 PQW
161/06 PHF	161/06 pH F
163/00 PJP	163/00 PJP
H01B 1/00 C 9459-5L	H01B 1/00 C 9459-5L
H05K 1/09 A 7511-4E	H05K 1/09 A 751 1-4E
【請求項の数】	[Number of Claims]
2	2
【出願形態】	[Form of Application]
OL	OL
【全頁数】	[Number of Pages in Document]

4

4

**Filing**

【審査請求】

[Request for Examination]

未請求

Unrequested

(21)【出願番号】

(21) [Application Number]

特願平7-190291

Japan Patent Application Hei 7 - 190291

(22)【出願日】

(22) [Application Date]

平成7年(1995)7月26日

1995 (1995) July 26 days

**Parties****Applicants**

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】

[Identification Number]

000004455

000004455

【氏名又は名称】

[Name]

日立化成工業株式会社

HITACHI CHEMICAL CO. LTD. (DB 69-053-5794)

【住所又は居所】

[Address]

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

Tokyo Prefecture Shinjuku-ku Nishishinjuku 2-1-1

**Inventors**

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

▲くわ▼島 秀次

\* くわ \* Island Shuji

【住所又は居所】

[Address]

茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立化成  
工業株式会社山崎工場内Inside of Ibaraki Prefecture Hitachi City Ayukawa-cho  
3-Chome 3-1 Hitachi Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5794 )  
Yamazaki Works

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

和田 弘

Wada Hiroshi

【住所又は居所】

[Address]

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成  
工業株式会社茨城研究所内Inside of Ibaraki Prefecture Hitachi City Higashi-cho  
4-Chome 1 3-1 Hitachi Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5794 )  
Ibaraki Research Laboratory

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

山名 章三

Yamana Shozo

【住所又は居所】

[Address]

茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立化成  
工業株式会社山崎工場内

Inside of Ibaraki Prefecture Hitachi City Ayukawa-cho  
3-Chome 3-1 Hitachi Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5794 )  
Yamazaki Works

#### Agents

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】

若林 邦彦

#### Abstract

(57)【要約】

【課題】

高導電性で、マイグレーションが生ぜず、かつ  
経済的に優れ、高温多湿の雰囲気下で電界が  
印加されても電極間又は配線間の短絡を防止  
ないしはできるだけ減少させることが可能な電  
気回路形成用の導電ペーストを提供する。

【解決手段】

平均粒径が  $30 \mu m$  以下の銅微粒子の表面に銀  
複合層が形成された導電粉を含有してなる導電  
ペースト。

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Patent Attorney]

[Name]

Wakabayashi Kunihiko

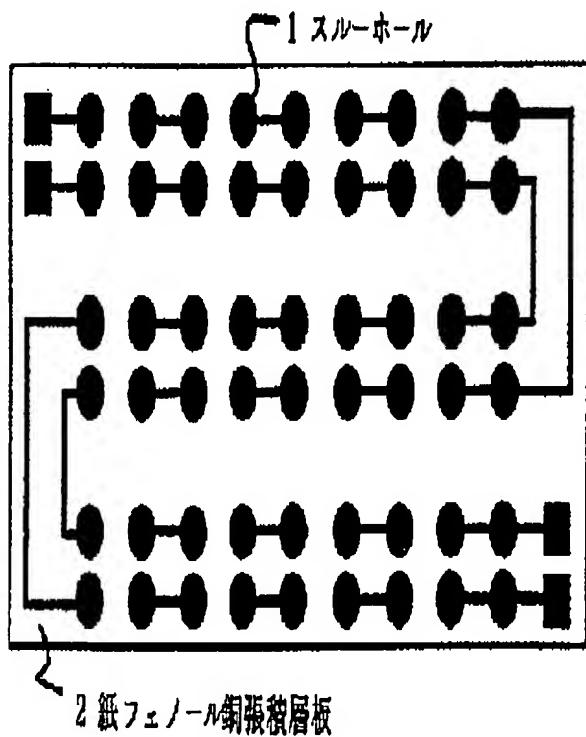
(57) [Abstract]

[Problems to be Solved by the Invention]

With high electrical conductivity, migration does not occur, at  
same time it is superior in economical, under atmosphere of  
heat and humidity electric field the imparting is done shunt  
between electrode or between metallization prevention or is  
decreased offers conductive paste for possible electric circuit  
formationasmuch as possible .

[Means to Solve the Problems]

Containing conductive powder where average particle  
diameter silver composite layer was formed to surface of  
copper microparticle of  $30;\mu m$  or less, conductive paste,  
which becomes



**Claims****【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

平均粒径が $30\mu m$ 以下の銅微粒子の表面に銀複合層が形成された導電粉を含有してなる導電ペースト。

**【請求項 2】**

銀複合層が銀及びチタンを含む請求項 1 記載の導電ペースト。

**Specification****【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は電気回路形成に適した導電ペーストに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、プリント配線板、電子部品等の電気回路(配線導体)を形成する方法として、電子材料、1994年10月号の42~46頁に記載されているように導電性に優れた銀粉を含有するペーストを塗布又は印刷する方法が一般的に知られている。

**【0003】**

銀粉を用いた導電ペーストは導電性が良好なことから印刷配線板、電子部品等の電気回路や電極として使用されているが、これらは高温多湿の雰囲気下で電界が印加されると、電気回路や電極にマイグレーションと称する銀の電析が生じ電極間又は回路間が短絡するという欠点が生じる。

このマイグレーションを防止するための方策はいくつか行われており、導体の表面に防湿塗料を塗布するか又は導電ペーストに含窒素化合物などの腐食抑制剤を添加するなどの方策が検討されているが十分な効果の得られるものではなかった。

**【0004】**

また、導通抵抗の良好な導体を得るには銀粉の配合量を高くしなければならず、銀粉が高価であることから導電ペーストも高価になるという

**[Claim(s)]****[Claim 1]**

Containing conductive powder where average particle diameter silver composite layer was formed to surface of copper microparticle of  $30\mu m$  or less, conductive paste, which becomes

**[Claim 2]**

conductive paste, which is stated in Claim 1 to which silver composite layer includes the silver and titanium

**[Description of the Invention]****[0001]****[Technological Field of Invention]**

this invention regards conductive paste which is suited for electric circuit formation.

**[0002]****[Prior Art]**

Until recently, as stated in 42 - 46 page of electronic material, 1994 October number as the method which forms printed circuit board, electronic part or other electrical circuit (metallization conductor), application or is printed method which has been known paste which contains silver powder which is superior in electrical conductivity generally.

**[0003]**

conductive paste which uses silver powder is used as printed circuit board, electronic part or other electrical circuit and electrode from fact that electrical conductivity is satisfactory, but as for these when the electric field imparting is done under atmosphere of heat and humidity, electrodeposition of the silver which is named migration in electrical circuit and electrode occurs and deficiency that occurs between of electrode or between circuit does shunt.

Whether measure in order to prevent this migration is done, several the application does moisture-proofing paint in surface of conductor or or other measure which adds nitrogen-containing compound or other corrosion inhibitor to conductive paste is examined, but it was not something where sufficient effect is acquired.

**[0004]**

In addition, to obtain satisfactory conductor of continuity resistance, blended amount of silver powder must be made high, there was a deficiency that from fact that silver powder

欠点があつた。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】**

請求項 1 記載の発明は、マイグレーションが生ぜず、導電性に優れた導電ペーストを提供するものである。

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明に加えて、さらに耐マイグレーション性に優れた導電ペーストを提供するものである。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】**

本発明は、平均粒径が  $30 \mu m$  以下の銅微粒子の表面に銀複合層が形成された導電粉を含有してなる導電ペーストに関する。

また、本発明は、銀複合層が銀及びチタンを含む前記導電ペーストに関する。

**【0007】**

**【発明の実施の形態】**

本発明における銅微粒子は主として銅からなる微粒子で、平均粒径が  $30 \mu m$  以下、好ましくは  $10 \mu m$  以下とされ、 $30 \mu m$  を超えると印刷性が悪くなる。

銅微粒子の形状は球形、りん片状、樹枝状等のものが用いられ、このうち導電性を高くするにはりん片状又は樹枝状のものを用いることが好ましい。

また本発明における銀複合層とは、銀と他の金属とを含む、合金層のことを意味し、銅微粒子の表面を被覆するために必要である。

銀複合層は厚いほど導電性を高めやすいがコストが高くなるので  $0.1 \sim 1 \mu m$  程度の厚さに被覆すればよい。

銀複合層は、例えば無電解めっき法、化学還元法、置換めっき法、メカニカルアロイング法、メカノフェュージョン法等の方法で銅微粒子の表面を被覆するようにして形成することができる。

即ち、銅微粒子の表面に、上記に示すような方法で銀複合層を形成することにより複合化することができる。

is expensive also conductive paste becomes expensive.

**[0005]**

**[Problems to be Solved by the Invention]**

It is something which offers conductive paste which as for inventionwhich is stated in Claim 1, migration does not occur, is superior in electrical conductivity.

Invention which is stated in Claim 2 furthermore is somethingwhich offers conductive paste which is superior in migration resistance in addition toinvention which is stated in Claim 1.

**[0006]**

**[Means to Solve the Problems]**

this invention containing conductive powder where average particle diameter silver composite layer was formed to surface of copper microparticle of  $30;\mu m$  or less, regards conductive paste whichbecomes.

In addition, this invention regards aforementioned conductive paste to which the silver composite layer includes silver and titanium.

**[0007]**

**[Embodiment of the Invention]**

As for copper microparticle in this invention with microparticle which consists of the copper mainly, average particle diameter makes  $30;\mu m$  or less, preferably  $10 ;\mu m$  or less, when it exceeds  $30;\mu m$ , printing becomes bad.

For shape of copper microparticle to be used, spherical shape、flake、dendrite or other ones to make electrical conductivity among these high it uses things such as flake or dendrite, it isdesirable.

In addition silver composite layer in this invention, silver and other metal areincluded, alloy layer saw is meant, it is necessary in order sheath to do surface of copper microparticle.

silver composite layer is easy to raise thick extent electrical conductivity, but because costbecomes high, in thickness of  $0.1 - 1;\mu m$  extent sheath it shouldhave done.

for example electroless plating method、chemical reduction method、substitute plating method、mechanical alloying method, sheath in order to do surface of copper microparticle, it canform silver composite layer, with mechanofusion method or other method.

Namely, to surface of copper microparticle, composite making is possible by forming silver composite layer with kind of method which is shown on description above.

銀複合層を形成する金属はマイグレーションの抑制の点で銀とチタンを含む複合粒子が好ましく、チタンの割合はマイグレーションの抑制、導電性の向上の点で銀が90~99.9重量%に対しチタンが0.1~10重量%の範囲が好ましく、銀が95~99.5重量%に対しチタンが0.5~5重量%の範囲であればさらに好ましい。

#### 【0008】

また平均粒径が $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下の銅微粒子の表面への銀複合層の被覆量は、導体の抵抗と経済性から銀複合層が5~30重量%に対し銅微粒子が70~95重量%の範囲が好ましく、銀複合層が10~25重量%に対し銅微粒子が75~90重量%の範囲であればさらに好ましい。

#### 【0009】

導電ペーストは上記の材料以外に液状のエポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等の有機質の接着剤成分、2エチル4メチルイミダゾールなどの有機質の接着剤成分の硬化剤及び必要に応じてテルピネオール、エチルカルビトール、カルビトールアセテート、ブチルセロソルブ等の溶媒、ベンゾチアゾール、ベンズイミダゾール等の腐食抑制剤、微小黒鉛粉末などを含有する。

接着剤成分及び溶媒の含有量は導電ペーストに対して接着剤成分が10~20重量%及び溶媒が10~35重量%の範囲であることが好ましい。

また平均粒径が $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下の銅微粒子の表面に銀複合層が形成された導電粉(以下銀複合層被覆銅微粒子とする)の含有量は導電ペーストの固形分に対して導体の抵抗と経済性から20~75体積%であることが好ましく、30~65体積%であればさらに好ましい。

本発明において体積%とは各々の重量を密度で除して算出した体積ベースの割合を示す。

#### 【0010】

##### 【実施例】

以下本発明の実施例を説明する。

##### 実施例1

平均粒径が $6\text{ }\mu\text{m}$ で最大径が $20\text{ }\mu\text{m}$ の略球形銅微粒子500gを濃度1規定の塩酸中で3分間表面処理した。

As for metal which forms silver composite layer composite particle which includes the silver and titanium in point of control of migration is desirable, as for ratio of titanium silver titanium range of 0.1 - 10 weight% is desirable in point of improvement of control and electrical conductivity of migration vis-a-vis 90 - 99.9 weight%, If silver titanium is range of 0.5 - 5 weight% vis-a-vis 95 - 99.5 weight%, furthermore it is desirable.

#### [0008]

In addition average particle diameter as for coating amount of silver composite layer to surface of copper microparticle of  $30\text{ }\mu\text{m}$  or less, silver composite layer copper microparticle range of 70 - 95 weight% is desirable from resistance and economy of conductor vis-a-vis 5 - 30 weight%, if silver composite layer copper microparticle is range of 75 - 90 weight% vis-a-vis 10 - 25 weight%, furthermore is desirable.

#### [0009]

conductive paste contains curing agent and according to need terpineol, ethyl carbitol, carbitol acetate, butyl cellosolve or other solvent, benzothiazole, benzimidazole or other corrosion inhibitor, micrographite powder etc of adhesive component of the adhesive component, 2 ethyl 4 methyl imidazole or other organic of epoxy resin, phenolic resin, unsaturated polyester resin or other organic of liquid state other than above-mentioned material.

As for content of adhesive component and solvent adhesive component 10 - 20 weight% and solvent is range of 10 - 35 weight% vis-a-vis conductive paste, it is desirable.

In addition content of conductive powder (It makes below silver composite layer sheath copper microparticle.) where average particle diameter silver composite layer was formed to surface of copper microparticle of  $30\text{ }\mu\text{m}$  or less is 20 - 75 volume% from resistance and economy of conductor vis-a-vis solid component of conductive paste, it is desirable, if they are 30 - 65 volume%, furthermore it is undesirable.

Regarding to this invention, removal doing each weight volume% with the density, it shows ratio of volume base which it calculated.

#### [0010]

##### [Working Example(s)]

Working Example of below this invention is explained.

##### Working Example 1

average particle diameter being  $6\text{ }\mu\text{m}$ , maximum diameter  $3\text{ }\mu\text{m}$  surface treatment did abbreviation spherical shape copper microparticle 500g of  $20\text{ }\mu\text{m}$  in hydrochloric acid of concentration 1 normal

ついでこの略球形銅微粒子を水洗した後、硝酸銀及びチタン微粉末を水 2 リットル中にそれぞれ 160g 及び 8g を添加し、攪拌して分散化させながら水溶液をガスバーナーで弱く加熱する置換めつき法により、銀を該銅微粒子の表面に  $0.5 \mu\text{m}$  の厚さに銀めつきして銀複合層被覆銅微粒子を得た。

この銀複合層にはチタン微粉末が 1 重量%含有していた。

#### 【0011】

一方、レゾール系フェノール樹脂(自家製、非売品)80g 及びビスフェノール A 型エポキシ樹脂(油化シェルエポキシ(株)製、商品名エピコート 1007)20g にエチルカルビトール(試薬)120g を加え均一に混合して樹脂組成物とし、これに上記で得た銀複合層被覆銅微粒子を 440g 加えて攪拌らかい機及び 3 本ロールで均一に混合分散して導電ペーストを得た。

なお銀複合層と銅微粒子の割合は、銀複合層が 20 重量%及び銅微粒子は 80 重量%であった。

また銀複合層被覆銅微粒子は導電ペーストの 固形分に対して 34 体積%含有していた。

#### 【0012】

次に上記で得た導電ペーストで、厚さが 1.6mm で直径が 0.8mm( $\phi$ )のスルーホールを形成した紙フェノール銅張積層板(日立化成工業(株)製、商品名 MCL-437F)に図 1 に示すテストパターンを印刷すると共にこれをスルーホール 1 に充てんしたものを大気中で 60 deg C 30 分さらに 160 deg C 30 分の条件で加熱処理して配線板を得た。

なお図 1 において 2 は紙フェノール銅張積層板である。

次いで得られた配線板の抵抗を測定した。

その結果、銅箔の抵抗を除いたスルーホール 1 の抵抗は  $21\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、隣り合うスルーホール間の絶縁抵抗は  $10^8\Omega$  以上であった。

該配線板の冷熱衝撃試験を実施した結果、ス

concentration 1 normal.

Next water wash after doing this abbreviation spherical shape copper microparticle, while respectively adding 160 g and 8 g in water 2 liter, agitating and the dispersing doing silver in surface of said copper microparticle silver plating doing the silver nitrate and titanium fine powder in thickness of  $0.5\mu\text{m}$  aqueous solution with the substitute plating method which it heats weakly with gas burner, it acquired silver composite layer sheath copper microparticle.

titanium fine powder 1 weight% contained in this silver composite layer .

#### 【0011】

On one hand, Resol phenolic resin (homemade, noncommercial item) 80 g and bisphenol A type epoxy resin (Yuka Shell Epoxy K.K. (DB 69-068-8882) make, tradename Epikote 1007) in 20 g mixing to uniform ethyl carbitol (reagent) including 120 g, it made the resin composition, 440 g adding silver composite layer sheath copper microparticle which in this is acquired atdescription above, with stirred agate mill and 3 -roll mill blending doing in the uniform, it acquired conductive paste.

Furthermore as for ratio of silver composite layer and copper microparticle, silver composite layer as for 20 weight% and copper microparticle was 80 weight%.

In addition silver composite layer sheath copper microparticle 34 volume% contained vis-a-vis solid component of the conductive paste.

#### 【0012】

With conductive paste which is acquired next at description above, thickness being 1.6 mm, as test pattern which in paper phenol copper clad laminated board (Hitachi Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5794) make, tradename MCL-437F) where diameter formed through hole of 0.8 mm ( $\phi$ ) is shown in Figure 1 is printed in atmosphere 60 deg C 30 min furthermore heat treatment doing those which fill up this in through hole 1 with condition of 160 deg C 30 min, it acquired circuit board.

Furthermore 2 is paper phenol copper clad laminated board in Figure 1.

resistance of circuit board which is acquired next was measured.

As a result, as for resistance of through hole 1 which excludes resistance of copper foil with  $21\text{m}\Omega/\text{hole}$ , as for insulating resistance between through hole which is adjacent  $10^8\Omega$  or greater.

resistance of result and through hole 1 which execute cooling

ルーホール 1 の抵抗は  $22\text{m}\Omega/\text{穴}$  であった。

また該配線板の湿中負荷試験を実施した結果、スルーホール間の絶縁抵抗は  $10^8\Omega$  以上であった。

なお、冷熱試験条件は 125 deg C30 分～65 deg C30 分を 100 サイクル行い、湿中負荷試験は 40 deg C90%RH 中、隣り合うライン間に 50V の電圧を印加して 1000 時間保持した。

#### 【0013】

##### 実施例 2

実施例 1 で得た樹脂組成物 220g に実施例 1 で得た銀複合層被覆銅微粒子を 390g 加えた後、攪拌らいかい機及び 3 本ロールで均一に混合して導電ペーストを得た。

以下実施例 1 と同様の工程を得て配線板を作製してその特性を評価した。

その結果、スルーホールの抵抗は  $20\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、スルーホール間の絶縁抵抗は  $10^8\Omega$  以上であった。

また該配線板の冷熱衝撃試験を実施した結果、スルーホールの抵抗は  $23\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、湿中負荷試験の結果では、スルーホール間の絶縁抵抗は  $10^8\Omega$  以上であった。

なお銀複合層中にはチタン微粉末が 1.5 重量% 含有していた。

また銀複合層被覆銅微粒子は導電ペーストの 固形分に対して 30 体積% 含有していた。

#### 【0014】

##### 実施例 3

チタン微粉末を添加しない以外は実施例 1 のめつき法と同様な方法で  $0.3\mu\text{m}$  の厚さに銀めつきした銀被覆銅微粒子 800g をチタン微粉末 10g 及びジルコニアボールと共にボールミルに投入し、100 時間回転させて均一に分散した後、振動ミルで 10 時間処理して銀複合層被覆銅微粒子 810g を得た。

この後実施例 1 で得た樹脂組成物 220g に上記の銀複合層被覆銅微粒子を 780g 加えた後、実施例 1 と同様の方法で均一に混合分散して導電ペーストを得た。

chip test of said circuit board was  $22\text{ m:oa}/\text{hole}$ .

In addition insulating resistance between result and through hole which execute the moist load test of said circuit board  $10^{<\sup>8}$  was the:oa or greater.

Furthermore, 125 deg C 0 min～65 deg C 30 min 100 cycle it did cooling and heating test condition, imparting doing voltage of 50 V in 40 deg C90%RH and between line which is adjacent, 1,000 hour it kept moist load test.

#### [0013]

##### Working Example 2

390 g after adding, mixing silver composite layer sheath copper microparticle which in resin composition 220g which is acquired with Working Example 1 is acquired with Working Example 1 to uniform with stirred agate mill , and 3 -roll mill it acquired conductive paste.

Obtaining step which is similar to below Working Example 1, producing the circuit board, evaluation it did characteristic.

As a result, as for resistance of through hole with  $20\text{m}\Omega/\text{hole}$  , asfor insulating resistance between through hole  $10^{<\sup>8}$  it was a:oa or greater.

In addition as for resistance of result and through hole which execute the cooling chip test of said circuit board with  $23\text{m:oa}/\text{hole}$  , with result of moist load test, as for insulating resistance between through hole  $10^{<\sup>8}$  it was a:oa or greater.

Furthermore titanium fine powder 1.5 weight% contained in silver composite layer.

In addition silver composite layer sheath copper microparticle 30 volume% contained vis-a-vis solid component of the conductive paste.

#### [0014]

##### Working Example 3

With plating method and same method of Working Example 1 silver sheath copper microparticle 800g which silver plating isdone with titanium fine powder 10g and zirconia ball throwing besides titanium fine powder is notadded to ball mill in thickness of  $0.3\mu\text{m}$ , 100 hour turning and after dispersing to uniform, 10 hours treating with vibrating mill it acquired silver composite layer sheath copper microparticle 810g.

In resin composition 220g which is acquired with Working Example 1 after this 780 g after adding above-mentioned silver composite layer sheath copper microparticle, with method which issimilar to Working Example 1 blending doing in uniform, it acquired the conductive paste.

以下実施例 1 と同様の工程を経て配線板を作製してその特性を評価した。

その結果、スルーホールの抵抗は  $12\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、スルーホール間の絶縁抵抗は  $10^8\Omega$  以上であった。

また該配線板の冷熱衝撃試験を実施した結果、スルーホールの抵抗は  $14\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、湿中負荷試験の結果では、スルーホール間の絶縁抵抗は  $10^8\Omega$  以上であった。

なおこの銀複合層中にはチタン 5 重量%含有しており、その形状は振動ミルの処理でりん片状に変形していた。

また銀複合層と銅微粒子の割合は、銀複合層が 10 重量%及び銅微粒子は 90 重量%であった。

さらに銀複合層被覆銅微粒子は導電ペーストの固形分に対して 47 体積%含有していた。

#### 【0015】

##### 比較例 1

実施例 1 で得た樹脂組成物 220g にフレーク状の銀粉(徳力化学研究所製、商品名 TCG-1)を 380g 加えて実施例 1 と同様の方法で均一に混合分散して導電ペーストを得た。

以下実施例 1 と同様の工程を経て配線板を作製してその特性を評価した。

その結果、スルーホールの抵抗は  $15\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、スルーホール間の絶縁抵抗は  $10^8\Omega$  以上であった。

また該配線板の冷熱衝撃試験を実施した結果、スルーホールの抵抗は  $17\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、湿中負荷試験の結果では、スルーホール間の絶縁抵抗は配線板 5 枚のうち 4 枚が  $10^6\Omega$  以下に低下していた。

#### 【0016】

##### 比較例 2

実施例 1 で得た樹脂組成物 220 重量部に実施例 3 で得た銀被覆微粒子を 350g 加えて実施例 1 と同様の方法で均一に混合分散して導電ペーストを得た。

以下実施例 1 と同様の工程を経て配線板を作

Passing by step which is similar to below Working Example 1, producing circuit board, evaluation it did characteristic.

As a result, as for resistance of through hole with  $12\text{m}\Omega/\text{hole}$ , asfor insulating resistance between through hole  $10^8$  it was  $a:\text{oa}$  or greater.

In addition as for resistance of result and through hole which execute the cooling chip test of said circuit board with  $14\text{m}\Omega/\text{hole}$ , with result of moist load test, as for insulating resistance between through hole  $10^8$  it was  $a:\text{oa}$  or greater.

Furthermore titanium 5 weight% we contained in this silver composite layer, shape intreatment of vibrating mill had become deformed in flake.

In addition as for ratio of silver composite layer and copper microparticle, silver composite layer as for 10 weight% and copper microparticle was 90 weight%.

Furthermore silver composite layer sheath copper microparticle 47 volume% contained vis-a-vis solid component of the conductive paste.

#### [0015]

##### Comparative Example 1

380 g adding silver powder (Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019 ) make, tradename TCG-1 ) of flake to resin composition 220g which is acquired with Working Example 1, with method which is similar to Working Example 1 blending doing in uniform, it acquired conductive paste.

Passing by step which is similar to below Working Example 1, producing circuit board, evaluation it did characteristic.

As a result, as for resistance of through hole with  $15\text{m}\Omega/\text{hole}$ , asfor insulating resistance between through hole  $10^8$  it was  $a:\text{oa}$  or greater.

In addition as for resistance of result and through hole which execute the cooling chip test of said circuit board with  $17\text{m}\Omega/\text{hole}$ , with result of moist load test, as for insulating resistance between through hole circuit board 5 inside 4  $10^6\Omega$  had decreased to the  $\text{oa}$  or less.

#### [0016]

##### Comparative Example 2

350 g adding silver sheath microparticle which in resin composition 220 parts by weight which is acquired with Working Example 1 is acquired with Working Example 3, with method which is similarto Working Example 1 blending doing in uniform, it acquired conductive paste.

Passing by step which is similar to below Working Example

製してその特性を評価した。

その結果、スルーホールの抵抗は  $18\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、スルーホール間の絶縁抵抗は  $10^8\Omega$  以上であった。

また該配線板の冷熱衝撃試験を実施した結果、スルーホールの抵抗は  $19\text{m}\Omega/\text{穴}$  であり、湿中負荷試験の結果では、スルーホール間の絶縁抵抗は配線板 5 枚のうち 3 枚が  $10^6\Omega$  以下に低下していた。

#### 【0017】

##### 【発明の効果】

請求項 1 における導電ペーストは、配線板におけるスルーホールの抵抗が低い高導電性のペーストであり、また湿中負荷試験後におけるスルーホール間の絶縁抵抗の低下が小さく、また高価な銀の配合量を少なくすことができるので耐マイグレーション性を改善できるなど経済的にも優れた導電ペーストである。

請求項 2 における導電ペーストは、請求項 1 における導電ペーストの効果を奏し、さらに耐マイグレーション性に優れる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

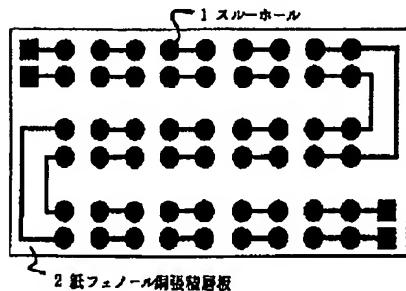
紙フェノール銅張積層板に導電ペーストを印刷すると共にスルーホールに充てんした状態を示す平面図である。

##### 【符号の説明】

- |             |  |
|-------------|--|
| 1           |  |
| スルーホール      |  |
| 2           |  |
| 紙フェノール銅張積層板 |  |

#### Drawings

##### 【図1】



1, producing circuit board, evaluation it did characteristic.

As a result, as for resistance of through hole with  $18\text{m}\Omega/\text{hole}$ , asfor insulating resistance between through hole  $10^{<\sup>8}$  it was a: $\text{ao}$  or greater.

In addition as for resistance of result and through hole which execute the cooling chip test of said circuit board with  $19\text{m}\Omega/\text{hole}$ , with result of moist load test, as for insulating resistance between through hole circuit board 5 inside  $10^{<\sup>6}$  had decreased to the: $\text{ao}$  or less.

#### [0017]

##### [Effects of the Invention]

As for conductive paste in Claim 1, with paste of high electrical conductivity where the resistance of through hole in circuit board is low, decrease of insulating resistance between through hole in addition in after moist load test to be small, in additionbecause blended amount of expensive silver can be lost little, migration resistance can beimproved such as is conductive paste which is superior even in economical.

As for conductive paste in Claim 2, it possesses effect of conductive paste in Claim 1, furthermore is superior in migration resistance.

##### [Brief Explanation of the Drawing(s)]

##### [Figure 1]

As conductive paste is printed in paper phenol copper clad laminated board, it is a top view which shows the state which it fills up in through hole.

##### [Explanation of Symbols in Drawings]

- |  |  |
|--|--|
| 1  |  |
| through hole                             |  |
| 2  |  |
| paper phenol copper clad laminated board |  |

##### [Figure 1]